

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
26 juillet 2001 (26.07.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/53224 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C03B 9/347

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAINT-GOBAIN EMBALLAGE** [FR/FR]; Les Miroirs, F-92096 La Défense Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR00/03663

(22) Date de dépôt international :  
22 décembre 2000 (22.12.2000)

(72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **COTE, Bernard** [FR/FR]; 11, rue de l'Amandier, F-71640 Givry (FR). **MEROUR, Philippe** [FR/FR]; 17, chemin de Chassagnon, F-01150 Lagnieu (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(74) Mandataires : **ATTARD, Nadine** etc.; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

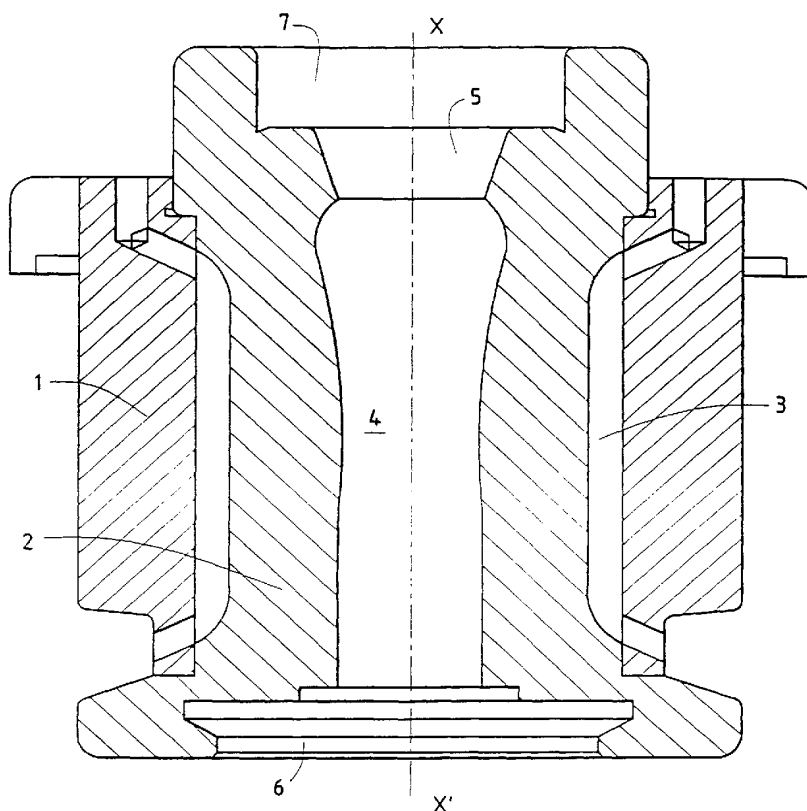
(30) Données relatives à la priorité :  
00/00580 18 janvier 2000 (18.01.2000) FR

(81) États désignés (national) : BR, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MOULD FOR MAKING GLASS PRODUCTS

(54) Titre : MOULE DESTINE A LA FABRICATION DE PRODUITS VERRIERS



(57) Abstract: The invention concerns a mould for making glass products comprising a metal casing co-operating with an insert made of a specific alloy. The invention is characterised in that the casing and the insert co-operate through linking mechanical means producing a removable link between them and it further comprises cooling channels arranged preferably substantially parallel to the longitudinal axis XX' of said mould.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un moule destiné à la fabrication de produits verriers comprenant une enveloppe métallique coopérant avec un insert en un alliage spécifique. Conformément à l'invention, l'enveloppe et l'insert coopèrent grâce à un moyen mécanique de liaison réalisant une liaison amovible entre eux et il comprend en outre un ensemble de canaux de refroidissement disposés préférentiellement sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal XX' dudit moule.



WO 01/53224 A1



**(84) États désignés (régional) :** brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

## MOULE DESTINE A LA FABRICATION DE PRODUITS VERRIERS

5

La présente invention concerne le domaine de la fabrication d'articles en verre tels que bouteilles, flacons, pots... et, plus précisément, les moules utilisées à cette fin.

10 Les procédés classiques et largement employés à l'heure actuelle pour fabriquer les bouteilles mettent en œuvre des machines dites IS et sont connus sous les désignations de procédés « soufflé-soufflé » et « pressé-soufflé ».

Ces procédés peuvent être décomposés en plusieurs étapes. On décrit, ci-après, le procédé « soufflé-soufflé » qui est le plus répandu :

15 • *le chargement* : une goutte de verre ou paraison entre sous l'effet de son propre poids dans un premier moule (ébaucheur), par l'extrémité supérieure de celui-ci, correspondant au fond de la bouteille finie ;

20 • *la compression* : après le chargement, un fond ébaucheur vient fermer le moule ébaucheur ; puis on effectue un soufflage d'air comprimé dans le moule ébaucheur par l'intermédiaire du fond ébaucheur pour forcer le verre à bien pénétrer dans la partie inférieure du moule, qui correspond à la bague du futur article ; de plus cette compression assure un bon contact thermique entre le verre et le moule ;

25 • *le perçage* : un poinçon, de dimensions réduites, occupant approximativement la hauteur de la bague et fermant le bas du moule ébaucheur, se retire vers le bas, laissant place à une alimentation en air comprimé qui chasse devant lui le verre chaud moins visqueux situé au voisinage de l'axe du moule ébaucheur ; le verre froid plus visqueux qui a été refroidi au contact du moule reste, quant à lui, en place ; une ébauche du futur article est ainsi obtenue ;

30 • *le transfert* : lorsque l'ébauche s'est suffisamment refroidie dans le moule ébaucheur pour pouvoir être manipulée, elle est transférée dans un second moule (finisseur) qui a la forme de l'article final ;

• *l'allongement et le soufflage* : une fois placé dans le moule finisseur, on laisse l'ébauche s'allonger un certain temps avant de la souffler pour lui donner la

forme de l'article ; cette étape d'allongement permet de bien répartir le verre dans tout l'article ;

• *l'extraction* : au contact du moule finisseur, le verre se refroidit rapidement, et quand sa viscosité est suffisamment basse, l'article est extrait du moule finisseur.

Le procédé « pressé-soufflé » ne diffère quant à lui du procédé « soufflé-soufflé » que dans la phase de formage de l'ébauche, qui est obtenue par le pressage du verre dans le moule ébaucheur fermé, au moyen d'un poinçon plus ou moins long qui pénètre dans le moule par le bas de celui-ci à travers le moule de bague. Il n'y a donc pas d'étapes de compression ni de perçage, l'ébauche de l'article étant formée en une seule fois, grâce à ce pressage.

Ces procédés permettent de fabriquer toutes les formes d'articles qu'elles soient axisymétriques ou non.

La fonte et le bronze sont fréquemment utilisés pour constituer les moules massifs décrits précédemment : leurs conductibilités thermiques sont en effet parfaitement adaptées aux transferts de chaleur recherchés vis-à-vis du verre dans les conditions de fabrication d'articles creux, ce qui autorise des cadences de production élevées.

Ces matériaux sont cependant imparfaits à bien des égards.

La fonte présente notamment des irrégularités de surface en forme de grains, pouvant nuire à l'aspect du produit moulé.

D'autre part, la surface des moules constitués de ces matériaux est, du fait de leur relative fragilité notamment à chaud, susceptible d'être affectée plus ou moins gravement dans diverses circonstances provoquant là encore inévitablement des défauts de surface de l'article verrier. Ainsi, divers incidents de production sont à l'origine de blessures sur les moules, nécessitant de déposer les moules abîmés pour éventuellement les réparer. Les manipulations qui en découlent sont à nouveau sources de chocs, d'autant plus que les moules sont chauds.

Par ailleurs, les matériaux précités nécessitent de graisser régulièrement les moules ébaucheurs et finisseurs pour assurer un bon démoulage du verre sans génération de défaut sur les articles produits, mais aussi pour permettre une bonne entrée des paraisons dans les moules ébaucheurs, sans laquelle les machines de formage ne pourraient pas fonctionner de façon continue.

Ce graissage est donc la cause d'une baisse du rendement de fabrication de l'ordre de quelques pourcents, puisque les premières bouteilles produites après graissage sont mises au rebut car polluées par des résidus de graisse. A la longue, les résidus de graisse présents sur les moules deviennent gênants pour la fabrication (mauvaise qualité d'aspect des articles, problèmes de formage à cause d'événements d'échappements bouchés) et les moules doivent être déposés pour être nettoyés. Ce nettoyage est relativement agressif et est une des principales causes d'usure des moules et donc de leur mise au rebut.

Par ailleurs, aucun matériau ne présente un compromis satisfaisant sur les plans de la conductibilité thermique, de la résistance aux températures élevées, de la résistance mécanique et la dureté à chaud, de la faculté de mise en œuvre (usinabilité, possibilité de percer), de l'aspect de surface dans des conditions d'utilisation industrielle et économique acceptables.

Pour remédier au problème exposé ci-dessus une approche a consisté à revêtir une partie ou la totalité de l'empreinte des moules de verrerie par des alliages à base de nickel, beaucoup plus durs à chaud que les fontes ou les bronzes, beaucoup plus résistants à la corrosion à chaud mais aussi d'aspects de surface beaucoup plus réguliers et donc mieux adaptés à l'application envisagée ; ces alliages permettent de plus de limiter très significativement le graissage des moules. Ces alliages ont tout d'abord été déposés au niveau des arêtes, où les moules se détériorent le plus souvent, puis sur la totalité des empreintes.

Le document allemand DE 29717189 illustre ce concept en proposant un moule avec insert partiellement revêtu d'une couche anti-usure par exemple en un alliage à base de nickel ou de cobalt.

Il est à signaler que la réalisation d'un moule entier en un alliage à base de nickel n'est pas réaliste en raison des difficultés que présente le moulage en fonderie et l'usinage de ce matériau, de la très grande difficulté à le percer, de son coût élevé, et d'une moindre conductibilité thermique.

Un autre problème inhérent à la fabrication de produits verriers concerne la thermique des moules et notamment l'évacuation calorifique. Lorsque les moules présentent un insert tel que mentionné ci-dessus, l'insert lui-même peut poser un problème de refroidissement du moule.

De même, les matériaux respectifs de l'insert et de la coquille doivent présenter des compatibilités thermiques qui évitent toute contrainte et donc toute fragilisation.

Par ailleurs, un insert enfermé dans une coquille nécessite une évacuation  
5 efficace de l'énergie calorifique, au moins égale à celle d'un moule massif.

D'autre part, afin d'augmenter les cadences de production, il est nécessaire d'améliorer le refroidissement du verre notamment au niveau de la vitesse de refroidissement.

Plus précisément, il est nécessaire d'atteindre le plus rapidement possible  
10 la température du verre correspondant à une viscosité adéquate, telle que le produit en verre puisse être libéré du moule sans s'affaisser sur lui-même, tout en maintenant un niveau de qualité de l'article formé.

Concernant plus particulièrement les moules ébaucheurs, la viscosité du corps de l'article doit rester telle à l'issue de l'étape d'ébauchage, qu'il soit  
15 possible de finir le formage de l'article. En d'autres termes le refroidissement du verre doit être limité au corps de l'article ; la bague de la bouteille quant à elle doit être suffisamment refroidie pour pouvoir servir de prise à l'outil de transfert (moule de bague) vers le moule finisseur.

Un gradient de refroidissement doit donc exister selon l'axe du produit  
20 verrier à former.

La répartition thermique horizontale doit être la plus homogène possible lorsque les produits sont axisymétriques, ce qui est majoritairement le cas. Cependant, si le moule est formé de deux demi coquilles, le profil de température doit être adapté en conséquence car dans ce cas le plan de joint des deux demi  
25 coquilles crée un gradient de température dans cette zone. On connaît diverses solutions au problème thermique évoqué ci-dessus.

Ainsi la demande de brevet FR 2 766 172 déposée au nom de le demanderesse décrit un dispositif pour le refroidissement d'éléments de moules. Cette solution préconise d'utiliser de l'eau comme fluide de refroidissement ; pour  
30 ce faire, des canaux de refroidissement traversent le corps des moules et ils sont reliés à un circuit d'eau de refroidissement. Ce concept, bien qu'efficace, peut paraître coûteux.

On connaît aussi le brevet français FR 2 321 376 qui décrit un moule refroidi par air et comportant plusieurs groupes de canaux de refroidissement qui peuvent être commandés et/ou réglés indépendamment les uns des autres.

Cette solution est sophistiquée, de mise en œuvre délicate, et coûteuse.

5       Avantageusement, la présente invention permet de répondre aux problèmes thermiques précités.

La présente invention représente en effet une solution efficace aux différents problèmes évoqués ci-dessus. Elle présente en outre une très grande simplicité de fabrication, de mise en œuvre et d'exécution.

10       De ce fait, son coût est faible. Une très grande fiabilité est attachée à cette conception.

Par ailleurs, la présente invention prévoit de rendre amovible l'un des éléments du moule vis-à-vis de l'autre.

15       Ainsi la présente invention a pour objet un moule destiné à la fabrication de produits verriers comprenant une enveloppe métallique coopérant avec un insert en un alliage spécifique.

20       Conformément à l'invention, l'enveloppe et l'insert coopèrent grâce à un moyen mécanique de liaison réalisant une liaison amovible entre eux ; par ailleurs, le moule selon l'invention peut comprendre des canaux de refroidissement disposés préférentiellement sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal XX' dudit moule.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'insert est fixé mécaniquement sur l'enveloppe par vissage.

25       En accord avec un autre mode de réalisation de l'invention, l'insert est fixé mécaniquement sur l'enveloppe par soudure et/ou par rivetage.

De façon préférentielle, l'insert est constitué d'un alliage ayant une grande résistance à l'oxydation par l'air et au contact du verre.

En outre, l'insert est constitué d'un matériau présentant une conductibilité thermique élevée.

30       Selon un aspect de l'invention, l'insert est réalisé en un alliage de nickel.

Sans sortir du cadre de l'invention, l'insert peut être constitué de fonte.

Conformément à une particularité de l'invention, l'enveloppe est constituée de fonte.

Avantageusement, lesdits canaux de refroidissement sont disposés à proximité de l'interface entre l'enveloppe et l'insert.

Selon une première application de l'invention, le moule peut consister en un moule ébaucheur destiné à la fabrication d'articles en verre creux tels que flacons, bouteilles, pots...

En accord avec une deuxième application de l'invention, le moule peut consister en un moule finisseur destiné à la fabrication d'articles en verre creux tels que flacons, bouteilles, pots....

D'autres caractéristiques, détails, avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale d'un moule selon un premier mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 2 est une coupe longitudinale d'un moule selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Sur la figure 1 apparaît de façon schématique une première forme de réalisation de l'invention qui comprend une enveloppe (ou coquille) 1 métallique dans laquelle est logé un insert 2 constitué d'un alliage ayant une grande résistance à l'oxydation par l'air et au contact du verre.

Par ailleurs, l'insert 2 doit présenter une conductibilité thermique élevée, de l'ordre de 45 W/(mK). Un cupro-aluminium peut être utilisé pour former l'insert 2; de même que de la fonte. Sans sortir du cadre de l'invention, un alliage à base de nickel peut être utilisé, tel que par exemple constitué ainsi (proportions pondérales) :

- au moins 80% de Ni ,
- de 0.1 à 4% de Fe,
- de 1 à 15% de Cr,
- de 1 à 5% de Si,
- de 0 à 0.8% de C,
- de 0 à 4% de B et
- des traces habituelles.

Conformément à l'invention, l'enveloppe 1 et l'insert 2 sont reliés l'un à l'autre par un moyen de liaison mécanique tel qu'un vissage, une ou plusieurs soudures, un rivetage...



L'insert 2 est fabriqué indépendamment de l'enveloppe 1, par moulage. L'insert étant enfermé dans l'enveloppe 1 une évacuation efficace des calories est nécessaire.

Une solution consiste à prévoir des canaux de refroidissement 3 car il est important de pouvoir refroidir le moule qui est non massif. L'invention vise à reproduire dans le moule selon l'invention les mêmes conditions thermiques que dans un moule massif qui a priori se refroidit plus facilement.

Préférentiellement, les canaux 3 sont disposés parallèlement à l'axe longitudinal XX' du moule, et répartis régulièrement angulairement. Toutefois la répartition peut être non régulière autour du plan de joint du moule, lorsque celui-ci est formé de deux demi-coquilles.

Les canaux peuvent être creusés en partie dans la coquille 1 et/ou en partie dans l'insert 2. Préférentiellement, ils seront creusés majoritairement dans l'insert 2 avec des parties débouchantes creusées dans l'enveloppe 1. La section des canaux peut varier selon leur longueur afin de pallier au gradient thermique évoqué ci-avant.

A titre illustratif, la largeur des canaux 3 peut varier de 3 mm à 12 mm. En fonction de la surface d'échange ainsi obtenue, on choisit un nombre de canaux adapté.

Ce nombre peut varier entre 1 au minimum et 20 au maximum par demi couche.

De même, le débit de l'air de refroidissement à travers les canaux est modulé par la pression d'air ventilé qui peut être comprise entre environ 8380 Pa et 12748 Pa

Selon le mode de réalisation de la figure 1, les canaux 3 sont essentiellement creusés dans l'insert 2 à l'interface de la coquille 1. Ils débouchent de chaque côté au niveau de la coquille 1, soit selon une direction parallèle à l'axe XX' soit avec un angle vis-à-vis de l'axe XX'.

Ces orientations sont préférentiellement choisies pour ajuster la thermique du moule ainsi que pour des commodités d'usinage.

Autour de l'axe longitudinal XX' apparaît une cavité 4 qui définit la forme de l'ébauche. Au-dessus et en-dessous de la cavité 4, des enclavures 5-6 sont prévues, destinées à recevoir respectivement le fond de moule et le moule de

bague. Au-dessus de l'enclavure supérieure 5 une cavité circulaire 7 forme le trou de guidage du support de fond de moule.

L'épaisseur de l'insert 2 selon l'invention peut varier de 5 à 30 mm.

La figure 1 illustre un moule destiné à fabriquer des bouteilles type bière 25  
5 à 33 cl tandis que la figure 2 concerne un moule pour la fabrication de bouteilles de vins de 75 cl et au-delà : ces exemples sont bien entendu non limitatifs.

Les différences entre les figures 1 et 2 résident d'abord dans la forme de la cavité intérieure 4 ainsi que dans la disposition des canaux 3 qui, selon la figure 2, débouchent en partie inférieure dans l'enclavure 6 elle-même et non pas dans la  
10 coquille 1. Cette disposition est adoptée pour favoriser le refroidissement du moule de bague.

La présente invention permet avantageusement d'avoir une fréquence de graissage des moules plus faible que selon l'article antérieur, passant de 20-30 mn à plusieurs heures, voire plusieurs jours.

15 Par ailleurs, la liaison mécanique entre la coquille 1 et l'insert 2 permet de récupérer et de recycler séparément les matériaux qui les constituent lorsque ceux-ci sont différents.

La mise en œuvre du moule selon l'invention est en outre aisée, donc peu coûteuse.

20 Il ressort de ce qui précède qu'un des problèmes majeurs des moules comportant un insert est lié à la thermique et plus particulièrement à la répartition thermique non homogène. Il s'agit en effet de refroidir uniquement les zones les plus chaudes et pas les autres.

La présente invention apporte une solution à la fois simple et efficace à  
25 l'ensemble des problèmes évoqués ci-dessus.

L'ensemble des caractéristiques et avantages énoncés ci-dessus permettent en effet de définir un nouveau moule intéressant et compétitif vis-à-vis des produits équivalents connus.

**REVENDICATIONS**

1. Moule destiné à la fabrication de produits verriers comprenant une enveloppe métallique (1) coopérant avec un insert (2) en un alliage spécifique, l'enveloppe (1) et l'insert (2) coopérant grâce à un moyen mécanique de liaison  
5 réalisant une liaison amovible entre eux, et un ensemble de canaux de refroidissement (3) disposés préférentiellement sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal XX' dudit moule, caractérisé en ce que l'insert (2) est constitué d'un alliage ayant une grande résistance à l'oxydation par l'air et au contact du verre.

2. Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits canaux de  
10 refroidissement (3) sont disposés à proximité de l'interface entre l'enveloppe (1) et l'insert (2).

3. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insert (2) est constitué d'un matériau présentant une conductibilité thermique élevée.

4. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insert (2) est réalisé en un alliage de nickel  
15

5. Moule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'insert (2) est constitué de fonte.

6. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe (1) est constituée de fonte.  
20

7. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insert (2) est fixé mécaniquement sur l'enveloppe (1) par vissage.

8. Moule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'insert (2) est fixé mécaniquement sur l'enveloppe (1) par soudure et/ou par rivetage.  
25

9. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste en un moule ébaucheur destiné à la fabrication d'articles en verre creux tels que flacons, bouteilles, pots.

10. Moule selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste en un moule finisseur destiné à la fabrication d'articles en verre creux tels que flacons, bouteilles, pots.  
30

1/2

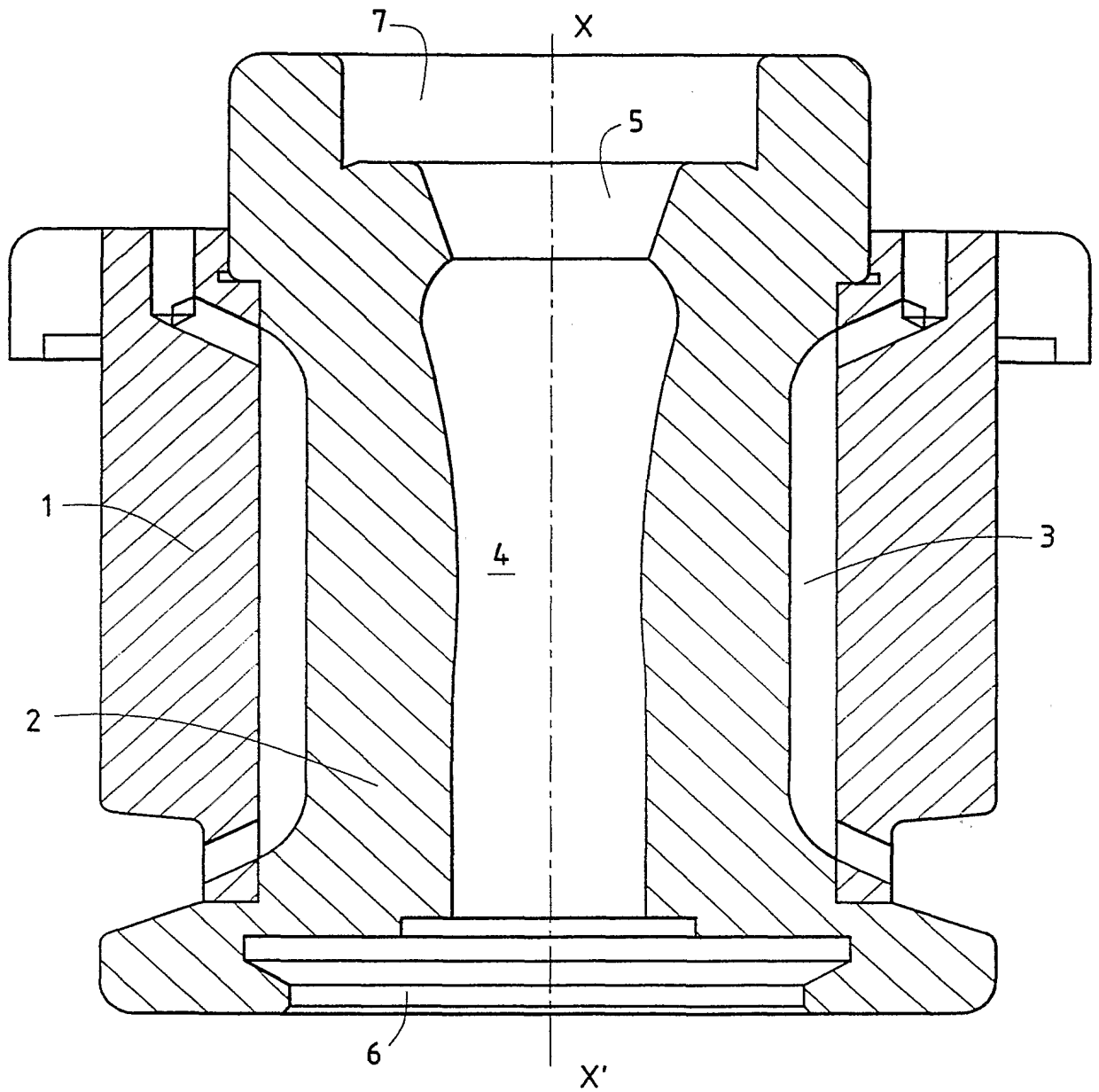


FIG.1

2/2

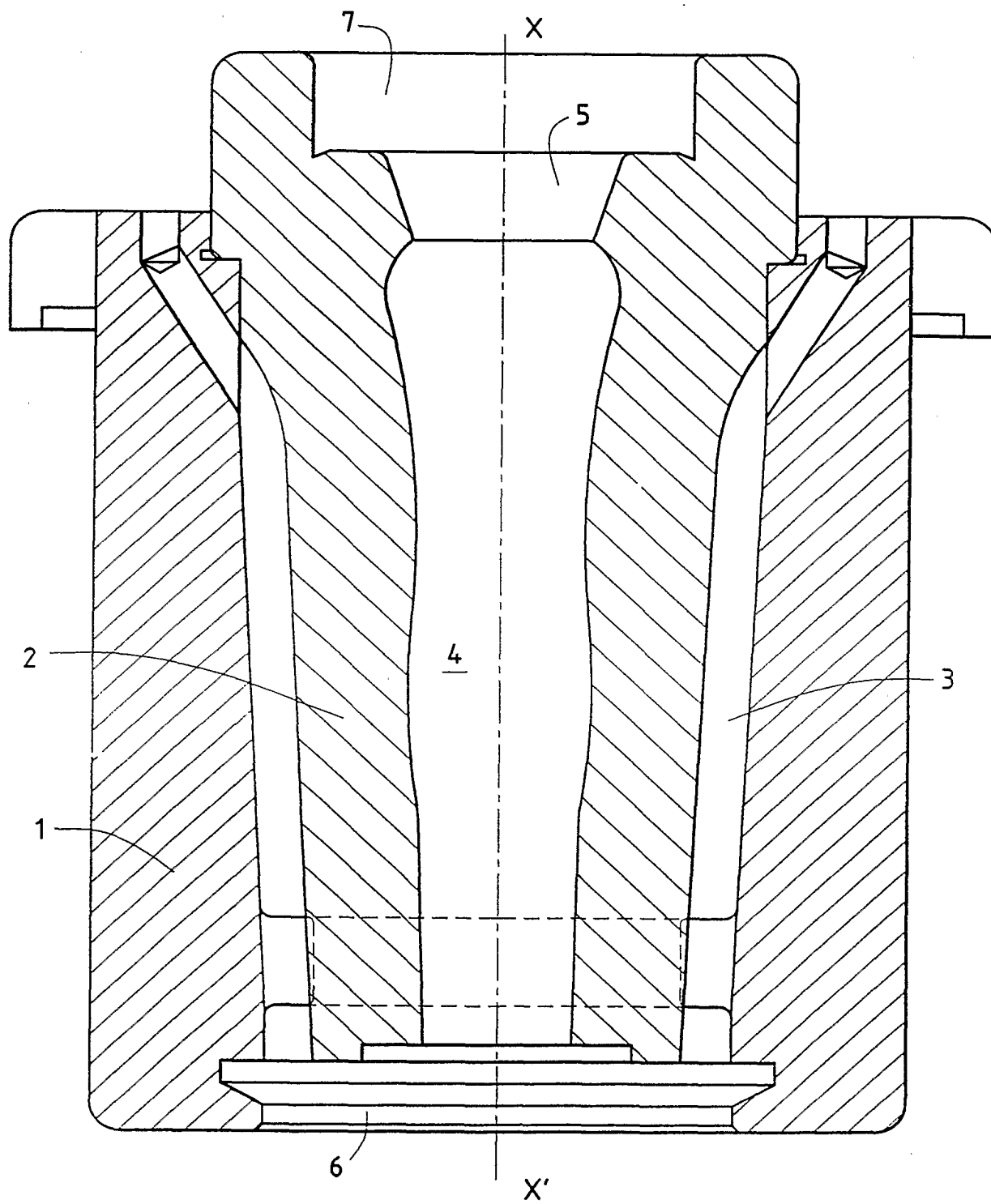


FIG.2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/03663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C03B9/347

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 139 339 A (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 2 May 1985 (1985-05-02) the whole document	1
A	US 5 766 299 A (MILLER) 16 June 1998 (1998-06-16) the whole document	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 2001

Date of mailing of the international search report

25/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Bossche, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/03663

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 139339	A	02-05-1985	NL 8303686 A	17-05-1985
			AR 240785 A	28-02-1991
			CA 1219447 A	24-03-1987
			DE 3475775 D	02-02-1989
			HU 40980 A, B	30-03-1987
			JP 60112632 A	19-06-1985
			US 4586944 A	06-05-1986
<hr/>				
US 5766299	A	16-06-1998	NONE	
<hr/>				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Derr Internationale No  
PCT/FR 00/03663

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C03B9/347

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C03B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 139 339 A (N.V.PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 2 mai 1985 (1985-05-02) le document en entier ----	1
A	US 5 766 299 A (MILLER) 16 juin 1998 (1998-06-16) le document en entier -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 avril 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/04/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van den Bossche, W



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den Internationale No

PCT/FR 00/03663

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 139339 A	02-05-1985	NL 8303686 A	17-05-1985
		AR 240785 A	28-02-1991
		CA 1219447 A	24-03-1987
		DE 3475775 D	02-02-1989
		HU 40980 A, B	30-03-1987
		JP 60112632 A	19-06-1985
		US 4586944 A	06-05-1986
<hr/>			
US 5766299 A	16-06-1998	AUCUN	
<hr/>			

PTO 09-2111

CC = WO  
20010726  
A1  
0153224

MOLD FOR MAKING GLASS PRODUCTS  
[Moule destiné à la fabrication de produits verriers]

Bernard Cote et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. JANUARY 2009  
TRANSLATED BY: MCELROY TRANSLATION COMPANY.

PUBLICATION COUNTRY	(19):	WO
DOCUMENT NUMBER	(11):	0153224
DOCUMENT KIND	(12):	A1
PUBLICATION DATE	(43):	20010726
APPLICATION NUMBER	(21):	PCT/FR00/03663
APPLICATION DATE	(22):	20001222
INTERNATIONAL CLASSIFICATION <sup>7</sup>	(51):	C 03 B 9/347
SUBMISSION LANGUAGE	(25):	French
PUBLICATION LANGUAGE	(26):	French
PRIORITY COUNTRY	(30):	FR
PRIORITY NUMBER	(30):	0000580
PRIORITY DATE	(30):	20000118
DESIGNATED STATES (National)	(81):	BR, US
DESIGNATED STATES (Regional)	(84):	European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
INVENTORS	(72):	Bernard Cote et al.
APPLICANT	(71):	Saint-Gobain Emballage
TITLE	(54):	MOLD FOR MAKING GLASS PRODUCTS
FOREIGN TITLE	[54A]:	Moule destiné à la fabrication de produits verriers

The present invention relates to the field of the manufacture of glass articles, such as, bottles, flasks, pots, and, more specifically, the molds used for this purpose. /1\*

The conventional and very commonly used methods for manufacturing bottles today use so-called IS machines, and they are referred to by the names of "blown-blown" and "pressed-blown" methods.

These methods can be divided into several steps. Below, the "blown-blown" method, which is the most common, is described:

- The loading: a drop of glass or parison enters as a result of its own weight into a first parison mold, through the upper end of the latter, which corresponds to the bottom of the finished bottle;
- Decompression: after the loading, an parison bottom closes the parison mold; then, compressed air is blown into the parison mold through the intermediary of the parison bottom to force the glass to penetrate properly into the lower part of the mold, which corresponds to the ring of the future article; in addition, this compression ensures a good thermal contact between the glass and the mold;
- The perforation: a punch, of reduced dimensions, occupying approximately the height of the ring and closing the bottom of the parison mold, is withdrawn downward, leaving room for the supply of compressed air that pushes in front of it the less viscous hot glass located in the vicinity of the axis of the parison mold; the more viscous cold glass, which was cooled in contact with the mold, itself remains in place; a parison of the future article is thus obtained;
- Transfer: when the parison has cooled sufficiently in the parison mold to be able to be manipulated, it is transferred into a second mold (finisher), which is in the shape of a final article;
- The elongation and the blowing: once the parison has been placed into the blow mold, one allows it to elongate for some time before blowing to confer to it the shape of the article; this elongation step makes it possible to distribute the glass properly in the entire article;

---

\* [Numbers in right margin indicate pagination of the original text.]

- The extraction: in contact with the blow mold, the glass cools rapidly, and when its viscosity is sufficiently low, the article is extracted from the blow mold.

The "pressed-blown" method, differs from the "blown-blown" method only in the phase of forming the parison, which is obtained by pressing glass into the closed parison mold, by means of a punch of varying length, which penetrates into the mold through its bottom through the ring mold. Thus, there are no steps of compression or perforation, and the parison of the article is formed in a single step, thanks to this pressing.

These bottles make it possible to manufacture any article shape, with or without axis symmetry.

Cast iron and bronze are used frequently to form the above described solid molds: their thermal conductivities are indeed perfectly suited for the desired heat exchanges with respect to the glass, under the conditions of manufacture of hollow articles, which allows high production rates.

However, these materials are imperfect in many regards.

Cast iron, notably, presents surface irregularities in the form of grains that can be detrimental to the appearance of the molded product.

Moreover, the surface of molds formed from these materials is, because of their relative fragility, particularly at high temperature, susceptible of being affected to varying degrees of seriousness under different circumstances, again with the inevitable result of surface defects of the glass article. Thus, various production incidents are at the origin of lesions to the molds, requiring the storage of damaged molds for their possible repair. The resulting handling is again a source of impacts, particularly since the molds are hot.

Moreover, the above cited materials require regular lubrication of the parison and blow molds to ensure a good removal of the glass from the mold, without defect generation on the articles produced,

but also to allow a correct introduction of the parisons into the parison molds, otherwise the forming machines could not function continuously.

This greasing is thus the cause of a lowering of the manufacturing yield on the order of several /3 percentages, since the first bottles produced after greasing are rejected, because they are contaminated by residues of grease. In the long run, the residues of grease that are present on the molds start to impede the manufacture (poor quality of the appearance of the articles, forming problems caused by stoppered exhaust vents), and the molds must be stored to be cleaned. This cleaning is relatively aggressive, and it is one of the principal causes of the wear of molds, and thus of their rejection.

Moreover, there is no material that presents a satisfactory compromise with respect to the thermal conductivity, the resistance to high temperatures, the mechanical resistance and the hardness at high temperature, the potential for use (suitability for machining, possibility of perforation), and the surface appearance under acceptable conditions of industrial and economic use.

To overcome the problem described above, one approach consists in coating part or all of the cavity of the glass making molds with nickel-based alloys, which are much harder at high temperature than cast iron or bronze, and much more resistant to corrosion at high temperature, while also presenting much more regular surface appearances and being thus much better suited for the considered application; these alloys, moreover, allow a very significant reduction of mold greasing. These alloys were first deposited at the level of the edges, where molds undergo deterioration most frequently, and then on the entire cavities.

The German document DE 29717189 illustrates this concept by proposing a mold with an insert that is partially coated with an anti-wear layer, for example, one made of a nickel- or cobalt-based alloy.

It should be noted that the production of an entire mold from a nickel-based alloy is not realistic, because of the difficulties presented by molding in the foundry and by the machining of this material, the great difficulty in perforating it, its high cost, and a reduction in thermal conductivity.

Another problem that is inherent in the manufacture of glass products concerns the thermics of the molds, and notably the heat evacuation. When the molds present an insert, as mentioned above, the insert itself can result in a problem with the cooling of the mold.

Similarly, the respective materials of the insert and of the shell have to present thermal compatibilities that prevent any stress and thus any fragilization.

/4

Moreover, an insert enclosed in a shell requires an effective evacuation of the heat energy, which must be at least equal to that of a solid mold.

On the other hand, to increase the production rates, it is necessary to improve the cooling of the glass notably at the level of the cooling rate.

More specifically, it is necessary to reach the glass temperature corresponding to an adequate viscosity as rapidly as possible, so that the glass product can be released from the mold without collapsing onto itself, while maintaining the quality level of the formed article.

Concerning more particularly the parison molds, the viscosity of the body of the article must remain such that at the end of the parison preparation step it is possible to finish the forming of the article. In other words, the cooling of the glass must be limited to the body of the article; the ring of the bottle, as far as it is concerned, must be cooled sufficiently to be able to serve as a holder for the transfer tool (ring mold) for the transfer to the blow mold.

A cooling gradient thus must exist along the axis of the glass product to be formed.

The horizontal thermal distribution must be as homogeneous as possible, if the products are asymmetric, which applies to a majority of the cases. However, if the mold is formed from two half

shells, the temperature profile must be adapted accordingly, because, in this case, the joining plane of the two half shells creates a temperature gradient in this area. Different solutions to the above-mentioned thermal problem are known.

Thus, the Patent Application FR 2 766 172, which was filed in the name of the applicant, describes a device for cooling mold elements. This solution recommends the use of water as cooling fluid; for this purpose, the cooling walls pass through the body of the molds, and they are connected to a cooling water circuit. This design, although effective, may be seem expensive.

The French Patent FR 2 321 376 is also known, which describes an air-cooled mold comprising /5  
several groups of cooling channels that can be controlled and/or regulated independently of each other.

This solution is sophisticated, difficult to carry out, and costly.

Advantageously, the present invention makes it possible to solve the above-mentioned thermal problems.

The present invention indeed represents an effective solution of the different problems mentioned above. In addition, it is very easy to manufacture, carry out, and implement.

Consequently, its cost is low. This design is associated with a very high reliability.

Moreover, the present invention provides for making one of the elements of the mold detachable with respect to the other.

Thus, the object of the present invention is a mold intended for the manufacture of glass products comprising a metal casing that works in cooperation with an insert made of a specific alloy.

According to the invention, the casing and the insert work in cooperation thanks to the mechanical linking means that achieves a detachable link between them; moreover, the mold according to the invention can comprise cooling ducts that are arranged preferably substantially parallel to the longitudinal axis XX' of said mold.



According to an embodiment of the invention, the insert is fixed mechanically to the casing by screw connection.

According to another embodiment of the invention, the insert is fixed mechanically to the casing by welding and/or by riveting.

It is preferred for the insert to consist of an alloy that has great resistance to oxidation by air and to the contact with the glass.

In addition, the insert consists of a material that presents a high thermal conductivity.

According to an aspect of the invention, the insert is made of a nickel alloy.

Without leaving the scope of the invention, the insert can be made of cast iron.

According to a feature of the invention, the casing consists of cast iron.

Advantageously, said cooling channels are arranged in proximity to the boundary between the casing and the insert. /6

According to a first application of the invention, the mold can consist of a parison mold that is intended for the manufacture of hollow glass articles, such as flasks, bottles, pots...

According to a second application of the invention, the mold can consist of a blow mold that is intended for the manufacture of hollow glass articles, such as, glass flasks, bottles, pots...

Other characteristics, details, advantages of the present invention will become clearer after a reading of the following description, which is provided for illustration and in no way limiting, in reference to the drawings in the appendix, in which:

- Figure 1 is a longitudinal cross section of a mold according to a first embodiment of the invention; and
- Figure 2 is a longitudinal cross section of a mold according to a second embodiment of the invention.

Figure 1 is a schematic representation of a first embodiment of the invention, which comprises a metal casing (or shell) 1, in which an insert 2 is housed that consists of an alloy with a high resistance to oxidation by air and to the contact with the glass.

Moreover, the insert 2 must present a high thermal conductivity, on the order of 45 W/(mK). Copper aluminum can be used to form the insert 2; cast iron can also be used. Without exceeding the scope of the invention, a nickel-based alloy can be used, such as, for example, one that has the following constitution (proportions by weight):

- at least 80% Ni,
- 0.1-4% Fe,
- 1-15% Cr,
- 1-5% Si,
- 0-0.8% C,
- 0-4% B, and
- the usual trace elements.

In accordance with the invention, the casing 1 and the insert 2 are connected to each other by a mechanical linking means, such as a screw connection, one or more welds, riveting...

The insert 2 is manufactured independently of the casing 1, by molding. Since the insert is enclosed /7  
in the casing 1, an effective evacuation of heat is necessary.

A solution consists in providing cooling channels 3, because it is important to be able to cool the mold, which is not solid. The invention is intended to reproduce, in the mold according to the invention, the same thermal conditions as in a solid mold, which a priori cools more easily.

It is preferred for the 3 channels to be arranged parallel to the longitudinal axis XX' of the mold, and present a regular angular distribution. However, the distribution may be irregular around the joining plane of the mold, when the latter is formed from two half shells.

The channels can be created in part into the shell 1 and/or in part into the insert 2. They are created preferably in a majority proportion into the insert 2 with opening parts dug into the casing 1. The cross section of the channels may vary depending on their length, to overcome the above-mentioned thermal gradient.

For illustration, the width of the channels 3 can vary from 3 mm to 12 mm. As a function of the exchange surface area so obtained, an adapted number of channels is chosen.

This number can vary between a minimum of 1 and a maximum of 20 per half shell.

Similarly, the flow of the cooling air through the channels is modulated by the ventilation air pressure, which can be between approximately 8380 Pa and 12748 Pa.

According to the embodiment of Figure 1, the channels 3 are dug essentially into the insert 2 at the interface of the shell 1. They open on each side at the level of the shell 1, either along a direction that is parallel to the axis XX' or at an angle with respect to the axis XX'.

These orientations are chosen preferably to adjust the thermics of the mold as well as for machining related convenience.

About the longitudinal axis XX', a cavity 4 appears, which defines the shape of the parison. Above and below the cavity 4, wedged in sections 5-6 are provided, which are intended to receive the bottom of the mold and the mold ring, respectively. Above the upper wedged in section 5, a circular cavity 7 forms the guidance or support hole of the mold bottom. /8

The thickness of the insert 2 according to the invention can vary from 5 to 30 mm.

Figure 1 illustrates a mold that is intended for the manufacture of beer type bottles 25 of 33 cL, while Figure 2 concerns a mold for the manufacture of wine bottles of 75 cL and more: these examples are naturally not limiting.

The difference between Figures 1 and 2 reside first in the shape of the internal cavity 4 and also in the arrangement of the channels 3 which, according to Figure 2, open in the lower part in the wedged in sections 6 itself, not in the shell 1. This arrangement is adopted to promote the cooling of the ring mold.

The present invention allows, advantageously, a lower frequency of mold greasing than the prior article, from 20-30 min to several hours, and even several days.

Moreover, the mechanical linking between the shell 1 and the insert 2 makes it possible to recover and recycle the materials that constitute them separately, if they are different.

In addition, it is easy to use the mold according to the invention, and thus inexpensive.

It is apparent from the above that one of the major problems of the molds that comprise an insert is connected with the thermics, and more particularly with the nonhomogeneous thermal distribution. Indeed, the goal is to cool only the hottest areas and not the others.

The present invention contributes a solution that is both simple and effective for all the above-mentioned problems.

All the above-mentioned characteristics and advantages indeed allow the definition of a novel mold that is advantageous and competitive in comparison to the known equivalent products.

## Claims

/9

1. Mold intended for the manufacture of glass products comprising a metal casing (1) that works in cooperation with an insert (2) made of a specific alloy, where the casing (1) and the insert (2) work in cooperation thanks to a mechanical linking means that achieves a detachable connection between them,

and a set of cooling channels (3), which are arranged preferably substantially parallel to the longitudinal axis XX' of said mold, characterized in that the insert (2) consists of an alloy having a high resistance to oxidation by air and to contact with the glass.

2. Mold according to Claim 1, characterized in that said cooling channels (3) are arranged in proximity to the interface between the casing (1) and the insert (2).

3. Mold according to any one of the preceding claims, characterized in that the insert (2) consists of a material that presents a high thermal conductivity.

4. Mold according to any one of the preceding claims, characterized in that the insert (2) is made of a nickel alloy.

5. Mold according to any one of Claims 1-3, characterized in that the insert (2) is made of cast iron.

6. Mold according to any one of the preceding claims, characterized in that the casing (1) is made of cast iron.

7. Mold according to any one of the preceding claims, characterized in that the insert (2) is fixed mechanically on the casing (1) by screw connection.

8. Mold according to any one of Claims 1-5, characterized in that the insert (2) is fixed mechanically on the casing (1) by welding and/or riveting.

9. Mold according to any one of the preceding claims, characterized in that it consists of a parison mold intended for the manufacture of hollow glass articles, such as flasks, bottles, pots.

10. Mold according to any one of Claims 1-8, characterized in that it consists of a blow mold intended for the manufacture of hollow glass articles, such as flasks, bottles, pots.

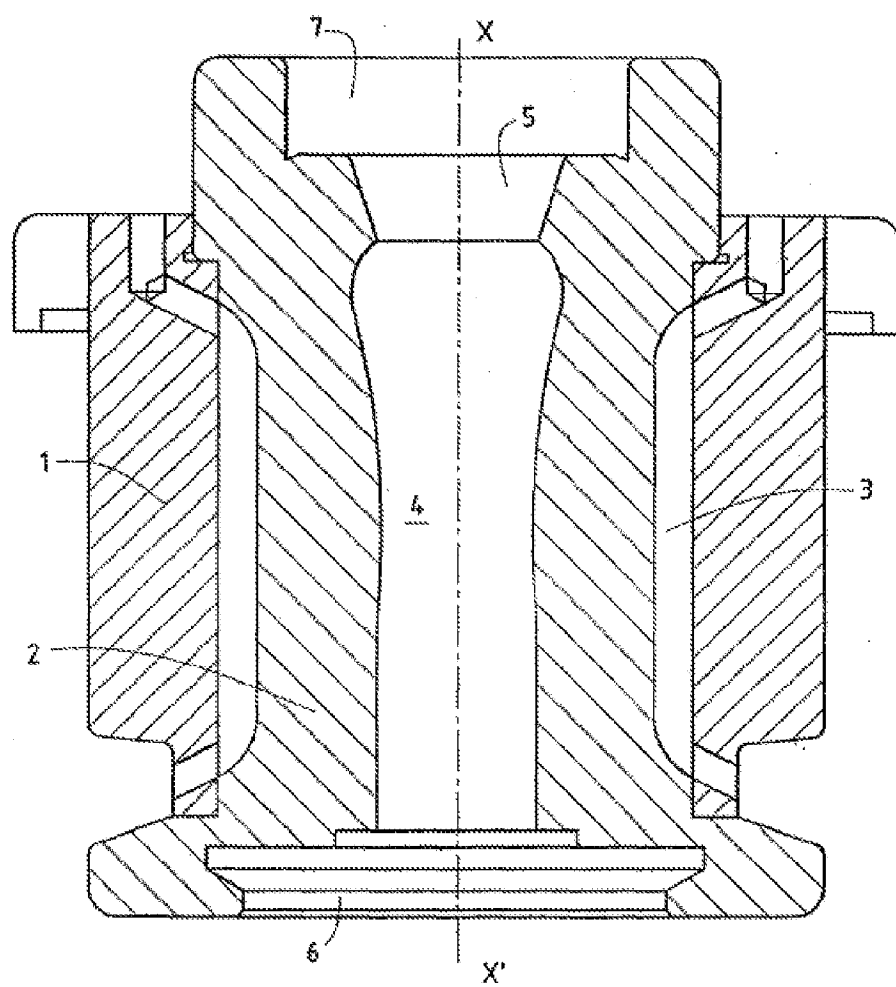


FIG.1

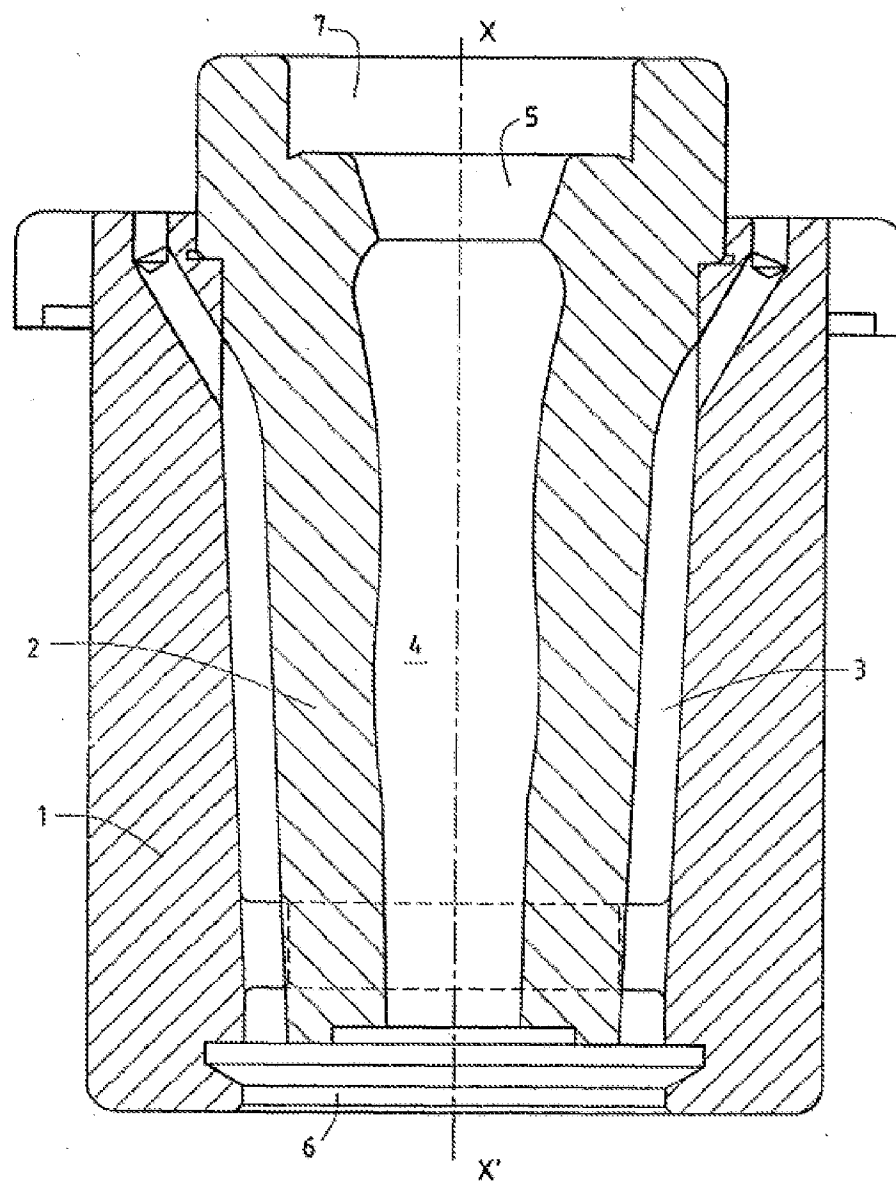


FIG.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/FR 00/03663

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 C03B9/347		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Mepstein documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C03B		
Documentation searched other than mepstein documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 139 339 A (N.V. PHILIPS' SLOEILAMPENFABRIEKEN) 2 May 1985 (1985-05-02) the whole document	1
A	US 5 766 299 A (MILLER) 16 June 1998 (1998-06-16) the whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the latest completion of the international search 17 April 2001		Date of mailing of the international search report 25/04/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 1 Patentlaan 2 NL - 2580 LV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tk. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-2512		Authorized officer Van den Bossche, W

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.  
PCT/FR 00/03663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 139339 A	02-05-1985	NL 8303686 A	17-05-1985
		AR 240785 A	28-02-1991
		CA 1219447 A	24-03-1987
		DE 3475775 D	02-02-1989
		HU 40980 A,B	30-03-1987
		JP 60112632 A	19-06-1985
		US 4586944 A	06-05-1986
US 5766299 A	16-06-1998	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1989)